

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



B2

## Process for controlling the regeneration of a particulate filter and the desulphurisation of a NOx storage catalyst

**Patent number:** EP1086741  
**Publication date:** 2001-03-28  
**Inventor:** LAND THOMAS (DE)  
**Applicant:** VOLKSWAGENWERK AG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B01D53/94; F01N3/08  
- **european:** B01D53/94Y, B01D46/44, F01N3/023, F01N3/08B4, F01N3/08B10B, F01N9/00F, F02D41/02C4D1A, F02D41/02C4D5  
**Application number:** EP20000119466 20000915  
**Priority number(s):** DE19991045336 19990922

**Also published as:**  
 EP1086741 (A3)  
 DE19945336 (A1)

**Cited documents:**  
 WO0008311  
 EP0758713  
 EP0761286  
 EP0341832  
 JP6272541

### Abstract of EP1086741

Process for controlling the regeneration of a particle filter and the desulfurization of a NOx storage catalyst uses a desulfurization exigency of the NOx storage catalyst on exceeding the first threshold value for a degree of sulfurization and a regeneration exigency of the particle filter on exceeding the first threshold value for a charge value; and introducing desulfurization and regeneration when the two first threshold values are exceeded in so far as the degree of sulfurization does not lie above a second threshold value or the charge value above a second threshold value.

Preferred Features: Regeneration of the particle filter is initially carried out, then the temperature is increased to a minimum temperature and the working modulus of the engine is regulated to a lambda value of not more than 1.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

0201472



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 086 741 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
28.03.2001 Patentblatt 2001/13

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: B01D 53/94, F01N 3/08

(21) Anmeldenummer: 00119466.1

(22) Anmeldetag: 15.09.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 22.09.1999 DE 19945336

(71) Anmelder:  
Volkswagen Aktiengesellschaft  
38436 Wolfsburg (DE)

(72) Erfinder: Land, Thomas  
38440 Wolfsburg (DE)

### (54) Verfahren zur Steuerung einer Regeneration eines Partikelfilters und einer Entschwefelung eines NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Regeneration eines Partikelfilters und einer Entschwefelung eines NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators, wobei der Partikelfilter und der NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator Teil einer Abgasreinigungsanlage einer Diesel-Brennkraftmaschine sind und zur Entschwefelung des NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators eine Mindesttemperatur und ein Arbeitsmodus der Diesel-Brennkraftmaschine mit  $\lambda \leq 1$  vorliegen muß sowie zur Regeneration des Partikelfilters eine Regenerationstemperatur überschritten werden muß.

Es ist vorgesehen, daß

(a) eine Entschwefelungsnotwendigkeit des NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators (18) beim Überschreiten eines ersten Schwellenwertes S<sub>1kat</sub> für einen Verschwefelungsgrad und eine Regenerationsnotwendigkeit des Partikelfilters (16) beim Überschreiten eines ersten Schwellenwertes S<sub>1par</sub> für einen Beladungswert vorliegt und

(b) die Entschwefelung und die Regeneration erst dann eingeleitet werden, wenn die beiden ersten Schwellenwerte (S<sub>1kat</sub>, S<sub>1par</sub>) überschritten sind, sofern der Verschwefelungsgrad nicht über einem zweiten Schwellenwert S<sub>2kat</sub> oder der Beladungswert über einem zweiten Schwellenwert S<sub>2par</sub> liegt.

EP 1 086 741 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Regeneration eines Partikelfilters und einer Entschwefelung eines NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen.

**[0002]** Zur Minderung von Schadstoffemissionen einer Diesel-Brennkraftmaschine ist es bekannt, eine Abgasreinigungsanlage in einem Abgaskanal der Diesel-Brennkraftmaschine anzuordnen. Derartige Abgasreinigungsanlagen umfassen beispielsweise Katalysatoren, die eine Reduktion oder Oxidation bestimmter Abgaskomponenten erlauben, Partikelfilter für emittierte Rußpartikel und auch geeignete Speichermedien für Stickoxide NO<sub>x</sub> oder unvollständig verbrannte Kohlenwasserstoffe HC.

**[0003]** Der Partikelfilter dient zum einen der Minderung der Rußpartikelemission und zum anderen sollen im Abgasstrom nachfolgende Komponenten der Abgasreinigungsanlage vor den Rußpartikeln geschützt werden. Mit zunehmender Betriebsdauer setzt sich der Partikelfilter allmählich zu. Notwendigerweise muß daher in regelmäßigen Abständen eine Regeneration durch oxidatives Ausbrennen des Partikelfilters erfolgen.

**[0004]** Eine Regenerationsnotwendigkeit des Partikelfilters kann bei den bekannten Verfahren in unterschiedlicher Weise detektiert werden. So ist bekannt, die Regeneration innerhalb vorbestimmter Zeitintervalle oder Fahrstrecken durchzuführen. Daneben sind auch zustandsorientierte Verfahren bekannt, bei denen mit Hilfe bekannter Betriebsparameter der Abgasreinigungsanlage und der Diesel-Brennkraftmaschinen ein Beladungswert des Partikelfilters berechnet wird. Nach Überschreitung eines vorgegebenen Schwellenwertes werden dann die notwendigen Regenerationsmaßnahmen ergriffen.

**[0005]** Eine Regeneration kann nur unter oxidativen Bedingungen durchgeführt werden, die im allgemeinen jedoch beim Normalbetrieb von Diesel-Brennkraftmaschinen ( $\lambda > 1$ ) gegeben sind. Weiterhin muß eine Regenerationstemperatur überschritten werden. Letzteres läßt sich beispielsweise durch gezielte Eingriffe in den Verbrennungsvorgang erzielen.

**[0006]** Zur Minderung einer NO<sub>x</sub>-Emission ist es bekannt, mit Hilfe von Katalysatoren eine Reduktion von NO<sub>x</sub> zu bewirken. Die Reduktion kann allerdings in einem ausreichenden Maße nur unter einem Arbeitsmodus der Diesel-Brennkraftmaschine mit  $\lambda \leq 1$  stattfinden, da nur unter solchen Bedingungen genügend Reduktionsmittel (CO, HC) zur Verfügung stehen. Unter mageren Bedingungen ( $\lambda > 1$ ) ist es daher bekannt, das NO<sub>x</sub> mit geeigneten Speichermedien zu absorbieren. Speicher und Katalysator können zu sogenannten NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysatoren zusammengefaßt werden. In Abhängigkeit von einer Speicherkapazität wird bei bekannten Verfahren die NO<sub>x</sub>-Regeneration durch

einen Wechsel in den Fettbetrieb eingeleitet.

**[0007]** Während des Verbrennungsvorgangs eines Luft-Kraftstoff-Gemisches entstehen durch schwefelhaltige Bestandteile auch Schwefeloxide SO<sub>x</sub>. SO<sub>x</sub> wird ebenso wie NO<sub>x</sub> von dem NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator absorbiert. Allerdings ist die Reversibilität dieses Prozesses an sehr viel höhere Temperaturen gebunden. So muß zur Entschwefelung eine Mindesttemperatur überschritten werden, die deutlich über der Mindesttemperatur der NO<sub>x</sub>-Regeneration liegt. Demnach sind im allgemeinen zusätzliche Aufheizmaßnahmen zur Einleitung der Entschwefelung notwendig, beispielsweise indem die Zusammensetzung des Luft-Kraftstoff-Gemisches geändert wird.

**[0008]** Nachteilig beim Stand der Technik ist es, daß die Verfahren zur Entschwefelung oder zur Regeneration des Partikelfilters unabhängig voneinander durchgeführt werden. So führen vor allem die häufig notwendigen Aufheizmaßnahmen zu einem erhöhten Kraftstoffverbrauch. Zudem ist hierdurch eine erhöhte Gefahr der thermischen Schädigung der Abgasreinigungsanlage gegeben.

**[0009]** Aufgabe des vorliegenden Verfahrens ist es daher, die Entschwefelung oder die Regeneration des Partikelfilters zumindest in Teilen gemeinsam durchzuführen und damit die Gemeinsamkeiten beider Verfahren zu nutzen. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch das Verfahren zur Steuerung der Regeneration des Partikelfilters und der Entschwefelung des NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst. Dadurch, daß

(a) eine Entschwefelungsnotwendigkeit des NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators beim Überschreiten eines ersten Schwellenwertes S<sub>1kat</sub> für einen Verschweifungsgrad und eine Regenerationsnotwendigkeit des Partikelfilters beim Überschreiten eines ersten Schwellenwertes für einen Beladungswert vorliegt und

(b) die Entschwefelung und die Regeneration erst dann eingeleitet werden, wenn die beiden ersten Schwellenwerte überschritten sind, sofern der Verschweifungsgrad nicht über einem zweiten Schwellenwert oder der Beladungswert über einem zweiten Schwellenwert liegt,

ist es möglich, beide Verfahren zu kombinieren und gegebenenfalls unnötige Aufheizmaßnahmen zu vermeiden.

**[0010]** Der erste Schwellenwert S<sub>1kat</sub> liegt dabei bevorzugt bei einem Verschweifungsgrad von S<sub>1kat</sub> = 40 bis 50 % und der zweite Schwellenwert S<sub>2kat</sub> in einem Bereich von S<sub>2kat</sub> = 80 bis 90 %. Weiterhin hat es sich als vorteilhaft erwiesen, den ersten Schwellenwert S<sub>1par</sub> in einem Bereich von S<sub>1par</sub> = 40 bis 50 % sowie den korrespondierenden zweiten Schwellenwert S<sub>2par</sub> auf einen Beladungswert von S<sub>2par</sub> = 80 bis 90 % fest-

zulegen.

[0011] Es hat sich ferner als vorteilhaft erwiesen, zunächst die Regeneration des Partikelfilters einzuleiten und danach gegebenenfalls die Temperatur auf die Mindesttemperatur zur Entschwefelung zu erhöhen. Anschließend wird der Arbeitsmodus der Diesel-Brennkraftmaschine auf  $\lambda \leq 1$  geregelt (Anfetten). Diese Vorgehensweise ist deshalb besonders sinnvoll, da die Regenerationstemperatur des Partikelfilters, insbesondere bei Additivverwendung (400 °C statt 550 bis 650 °C) zumeist unterhalb der Mindesttemperatur für die Entschwefelung liegt. Zunächst wird demzufolge durch geeignete Maßnahmen die Temperatur im Bereich der Abgasreinigungsanlage zunächst auf die Regenerationstemperatur erhöht. Zusätzlich erfolgt eine Aufheizung durch die exotherme Oxidation der Rußpartikel. Infolgedessen wird zumeist am Ende der Partikelfilterregeneration die Mindesttemperatur der Entschwefelung erreicht und es kann ohne zusätzliche Aufheizmaßnahmen in den Fettbetrieb gewechselt werden.

[0012] Besonders vorteilhaft ist es dabei, den Regenerationsvorgang des Partikelfilters in Abhängigkeit von dem Beladungswert und der Abgastemperatur stromab des Partikelfilters zu steuern. So kann das Anfetten schon gegen Ende der Regeneration sukzessive eingeleitet und auf diese Weise die Gesamtdauer beider Verfahren verkürzt werden. Zudem kann auf diese Weise ein übermäßiges Aufheizen der

[0013] Abgasreinigungsanlage infolge der exothermen Oxidation der Rußpartikel vermieden werden, da mit sinkendem Lambdawert die Oxidation erschwert wird.

[0014] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein schematisches Blockschaltbild einer Diesel-Brennkraftmaschine mit einer Abgasreinigungsanlage und

Figur 2 ein Flußdiagramm zur Steuerung einer Regeneration eines Partikelfilters und einer Entschwefelung eines NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators.

[0016] In der Figur 1 ist schematisch eine Diesel-Brennkraftmaschine 10 mit einer Abgasreinigungsanlage 12, die sich in einem Abgaskanal 14 befindet, dargestellt. Die Abgasreinigungsanlage umfaßt zumindest einen Partikelfilter 16 und einen NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator 18. Ferner ist der Diesel-Brennkraftmaschine 10 ein Einspritzsystem 20 zugeordnet, das über ein Motorsteuergerät 22 geregelt werden kann.

[0017] Die Regelung eines Arbeitsmodus der Die-

sel-Brennkraftmaschine 10 kann anhand von ausgewählten Betriebsparametern erfolgen. So ist es denkbar, beispielsweise über die in dem Abgaskanal 14 angeordneten Lambdasonden und/oder NO<sub>x</sub>-Sensoren 24, 26 eine Zusammensetzung des Abgases zu bestimmen. Weiterhin kann beispielsweise eine Abgastemperatur im Bereich der Abgasreinigungsanlage 12 mittels eines Temperatursensors 28 erfaßt oder mit einem Modell simuliert werden. Die Stellwinkel von Drosselklappen 30, 32 einerseits in dem Abgaskanal 14 als auch in einem Saugrohr 34 der Diesel-Brennkraftmaschine 10 lassen sich ebenfalls als Eingangsgrößen für das Motorsteuergerät 22 nutzen. Über das Einspritzsystem 20 können eine eingespritzte Kraftstoffmasse, ein Zündwinkel oder auch eine Vertrimmung einzelner Zylinder der Diesel-Brennkraftmaschine 10 geregelt werden. Derartige Verfahren sind bekannt und sollen an dieser Stelle nicht näher erläutert werden.

[0018] Die Figur 2 zeigt ein Flußdiagramm für ein Verfahren zur Steuerung einer Regeneration des Partikelfilters 16 und einer Entschwefelung des NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators 18.

[0019] Gemeinsame Verfahrensschritte sind dabei mittig entlang der gestrichelten Linie angeordnet und linksseitig sind Verfahrensschritte, die nur während der Entschwefelung und rechtsseitig sind Verfahrensschritte, die nur während der Partikelfilterregeneration von Bedeutung sind, den gemeinsamen Verfahrensschritten zugeordnet.

[0020] Zunächst wird in einem Schritt S1 eine Entschwefelungsnotwendigkeit des NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators 18 anhand eines Verschwefelungsgrades evaluiert. Dazu kann beispielsweise die über die Sensoren 24, 26 ermittelte Zusammensetzung des Abgases vor und hinter dem NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator 18 bewertet werden. Derartige Verfahren zur Ermittlung der Entschwefelungsnotwendigkeit sind bekannt. Beim Überschreiten des Verschwefelungsgrades über einen ersten Schwellenwert S<sub>1kat</sub> besteht Entschwefelungsnotwendigkeit. Der erste Schwellenwert S<sub>1kat</sub> liegt dabei in einem Bereich von 40 bis 50 %.

[0021] Neben der Erfassung der Entschwefelungsnotwendigkeit wird gleichzeitig eine Regenerationsnotwendigkeit des Partikelfilters 16 bestimmt (Schritt S2). Dazu läßt sich mit Hilfe ausgewählter Betriebsparameter der Diesel-Brennkraftmaschine 10 und der Abgasreinigungsanlage 12 sowie anhand eines Modells ein Beladungswert des Partikelfilters 16 ermitteln. Das Modell für den Beladungswert umfaßt dabei Größen wie beispielsweise einen Luftmassenstrom der Diesel-Brennkraftmaschine 10 oder einen Abgasgegendruck vor dem Partikelfilter 16 im Abgaskanal 14. Überschreitet der Beladungswert einen vorgegebenen ersten Schwellenwert S<sub>1par</sub>, so besteht Regenerationsnotwendigkeit. Der erste Schwellenwert S<sub>1par</sub> liegt dabei in einem Bereich von 40 bis 50 %.

[0022] Liegen nur Entschwefelungsnotwendigkeit oder nur Regenerationsnotwendigkeit vor, so wird die

entsprechend notwendige Maßnahme noch nicht eingeleitet. Stattdessen wird zunächst so lange abgewartet (Abfrageschritt S3), bis sowohl der erste Schwellenwert S<sub>1kat</sub> für den Verschweifelungsgrad als auch der erste Schwellenwert S<sub>1par</sub> für den Beladungswert überschritten sind. Erst dann werden geeignete Regenerationsmaßnahmen eingeleitet (Schritt S4).

[0023] Unter bestimmten Umständen kann es notwendig sein, die Entschwefelung oder die Partikelfilterregeneration auch vor dem Überschreiten des korrespondierenden ersten Schwellenwertes S<sub>1kat</sub> oder S<sub>1par</sub> zu initiieren, um eine Schädigung der Abgasreinigungsanlage 12 oder erhöhte Schadstoffemissionen zu verhindern. So kann in einem Schritt S5 ein zweiter Schwellenwert S<sub>2kat</sub> vorgegeben werden, ab dem zwingend die Entschwefelung durchgeführt werden muß. Der zweite Schwellenwert S<sub>2kat</sub> liegt dabei vorzugsweise in einem Bereich von 80 bis 90 % des Verschweifelungsgrades. In gleicher Weise ist es denkbar, für den zweiten Schwellenwert S<sub>2par</sub> den Beladungswert des Partikelfilters 16 vorzugeben (Schritt S6). Vorzugswise liegt der zweite Schwellenwert S<sub>2par</sub> in einem Bereich von 80 bis 90 %.

[0024] Werden die beiden Verfahren gemeinsam durchgeführt (Schritt S4), so kann zunächst zur Vermeidung einer unkontrollierten NO<sub>x</sub>-Desorption eine NO<sub>x</sub>-Regeneration durchgeführt werden, indem kurzfristig ein Wechsel in den Fettbetrieb stattfindet (Schritt S7). Ein derartiger Verfahrensschritt kann in bekannter Weise abhängig gemacht werden von einem Beladungsgrad des Speicherkatalysators 18 mit NO<sub>x</sub>.

[0025] Als nächstes werden die temperaturerhöhenden Maßnahmen - sofern notwendig - eingeleitet (Schritt S8). Die Temperatur muß im Bereich des Partikelfilters 16 beziehungsweise Speicherkatalysators 18 oberhalb einer Regenerationstemperatur beziehungsweise Mindesttemperatur liegen. Die Regenerationstemperatur für die Partikelfilterregeneration ist üblicherweise unterhalb der Mindesttemperatur für die Entschwefelung. Daher werden zunächst die Bedingungen zur Partikelfilterregeneration optimiert. Eine Temperaturerhöhung läßt sich beispielsweise durch Erhöhung des Abgasgegendruckes erreichen, indem die Drosselklappe 32 verstellt wird. Denkbar ist auch, die Zusammensetzung des Luft-Kraftstoff-Gemisches über das Einspritzsystem 20 und die Drosselklappe 30 zu beeinflussen.

[0026] Während die Partikelfilterregeneration läuft, kommt es im allgemeinen zu einer weiteren Temperaturerhöhung infolge der exothermen Oxidationsprozesse. Zur Vermeidung einer Überhitzung und zur Verkürzung der Gesamtdauer beider Verfahren hat es sich daher als vorteilhaft erwiesen, bereits vor Ende der Partikelfilterregeneration mit der Regelung der Diesel-Brennkraftmaschine 10 in Richtung Fettbetrieb zu beginnen (Schritt S10). Aber erst wenn die Partikelfilterregeneration abgeschlossen ist, wird der Lambdawert auf den für die Entschwefelung optimalen Wert eingere-

5 gelt (Schritt S11). Die gesamte Vorgehensweise erlaubt es somit, den Rußabbrand zu steuern und bei bestehender Gefahr der Überhitzung den Sauerstoffzufluß/Sauerstoffanteil zu mindern.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Regeneration eines Partikelfilters und einer Entschwefelung eines NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators, wobei der Partikelfilter und der NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator Teil einer Abgasreinigungsanlage einer Diesel-Brennkraftmaschine sind und zur Entschwefelung des NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators eine Mindesttemperatur und ein Arbeitsmodus der Diesel-Brennkraftmaschine mit  $\lambda \leq 1$  vorliegen muß sowie zur Regeneration des Partikelfilters eine Regenerationstemperatur überschritten werden muß, dadurch gekennzeichnet, daß
  - (a) eine Entschwefelungsnotwendigkeit des NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators (18) beim Überschreiten eines ersten Schwellenwertes S<sub>1kat</sub> für einen Verschweifelungsgrad und eine Regenerationsnotwendigkeit des Partikelfilters (16) beim Überschreiten eines ersten Schwellenwertes S<sub>1par</sub> für einen Beladungswert vorliegt und
  - (b) die Entschwefelung und die Regeneration erst dann eingeleitet werden, wenn die beiden ersten Schwellenwerte (S<sub>1kat</sub>, S<sub>1par</sub>) überschritten sind, sofern der Verschweifelungsgrad nicht über einem zweiten Schwellenwert S<sub>2kat</sub> oder der Beladungswert über einem zweiten Schwellenwert S<sub>2par</sub> liegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Schwellenwert S<sub>1kat</sub> bei einem Verschweifelungsgrad des NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators (18) von S<sub>1kat</sub> = 40 bis 50 % liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Schwellenwert S<sub>1par</sub> bei einem Beladungswert des Partikelfilters (16) von S<sub>1par</sub> = 40 bis 50 % liegt.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Schwellenwert S<sub>2kat</sub> bei einem Verschweifelungsgrad des NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators (18) von S<sub>2kat</sub> = 80 bis 90 % liegt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Schwellenwert S<sub>2par</sub> bei einem Beladungswert des Partikelfilters (16) von S<sub>2par</sub> = 80 bis 90 % liegt.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst die

Regeneration des Partikelfilters (16) durchgeführt wird, danach gegebenenfalls die Temperatur auf die Mindesttemperatur erhöht und anschließend der Arbeitsmodus der Diesel-Brennkraftmaschine (10) auf  $\lambda \leq 1$  geregelet wird (Anfetten). 5

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit von dem Beladungswert und der Abgastemperatur stromab des Partikelfilters (16) das Anfetten schon während der Regeneration des Partikelfilters (16) eingeleitet wird. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

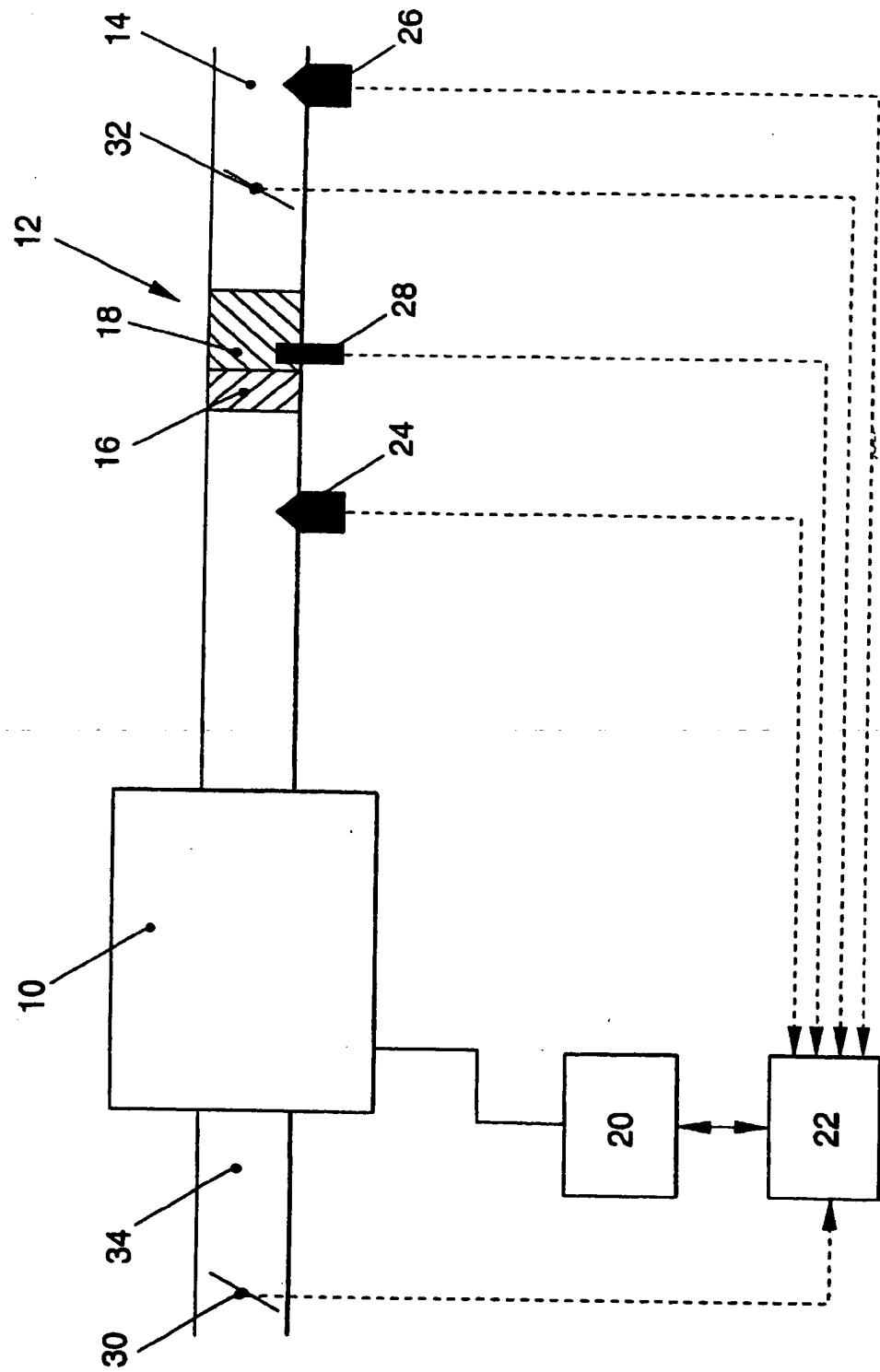


FIG. 1

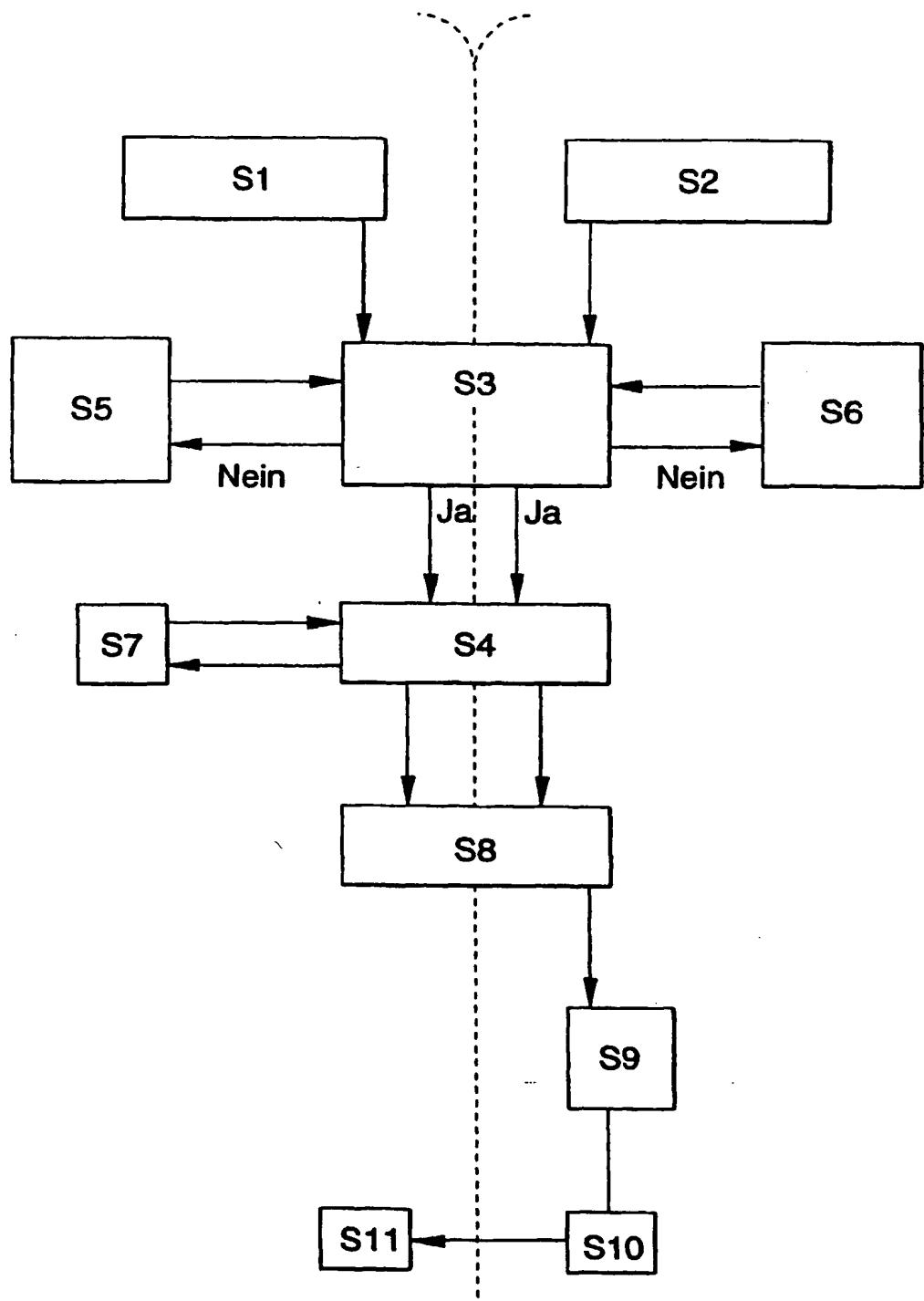


FIG. 2





(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 086 741 A3

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:  
02.01.2002 Patentblatt 2002/01

(51) Int Cl.7: B01D 53/94, F01N 3/08,  
F01N 3/023

(43) Veröffentlichungstag A2:  
28.03.2001 Patentblatt 2001/13

(21) Anmeldenummer: 00119466.1

(22) Anmeldetag: 15.09.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 22.09.1999 DE 19945336

(71) Anmelder: Volkswagen Aktiengesellschaft  
38436 Wolfsburg (DE)

(72) Erfinder: Lang, Thomas  
38440 Wolfsburg (DE)

### (54) Verfahren zur Steuerung einer Regeneration eines Partikelfilters und einer Entschwefelung eines NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Regeneration eines Partikelfilters und einer Entschwefelung eines NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators, wobei der Partikelfilter und der NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator Teil einer Abgasreinigungsanlage einer Diesel-Brennkraftmaschine sind und zur Entschwefelung des NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators eine Mindesttemperatur und ein Arbeitsmodus der Diesel-Brennkraftmaschine mit  $\lambda \leq 1$  vorliegen muß sowie zur Regeneration des Partikelfilters eine Regenerationstemperatur überschritten werden muß.

Es ist vorgesehen, daß

(a) eine Entschwefelungsnotwendigkeit des NO<sub>x</sub>-

Speicherkatalysators (18) beim Überschreiten eines ersten Schwellenwertes S<sub>1,kat</sub> für einen Verschwefelungsgrad und eine Regenerationsnotwendigkeit des Partikelfilters (16) beim Überschreiten eines ersten Schwellenwertes S<sub>1,par</sub> für einen Beladungswert vorliegt und

(b) die Entschwefelung und die Regeneration erst dann eingeleitet werden, wenn die beiden ersten Schwellenwerte (S<sub>1,kat</sub>, S<sub>1,par</sub>) überschritten sind, sofern der Verschwefelungsgrad nicht über einem zweiten Schwellenwert S<sub>2,kat</sub> oder der Beladungswert über einem zweiten Schwellenwert S<sub>2,par</sub> liegt.

EP 1 086 741 A3



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 11 9466

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)						
P, X	WO 00 08311 A (VOLKSWAGENWERK AG ; WENDT JUERGEN (DE); BOSSE ROLF (DE)) 17. Februar 2000 (2000-02-17) * Seite 3, Absatz 5 – Seite 4, Absatz 1; Ansprüche; Abbildungen *	1-7	B01D53/94 F01N3/08 F01N3/023						
X	EP 0 758 713 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 19. Februar 1997 (1997-02-19) * Spalte 13, Zeile 23 – Zeile 44; Abbildungen *	1-7							
A	EP 0 761 286 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 12. März 1997 (1997-03-12) * Spalte 18, Zeile 47 – Spalte 20, Zeile 47; Abbildungen 9,10 *	1-7							
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 691 (M-1731), 26. Dezember 1994 (1994-12-26) & JP 06 272541 A (TOYOTA MOTOR CORP), 27. September 1994 (1994-09-27) * Zusammenfassung *	1-7	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)						
A	EP 0 341 832 A (JOHNSON MATTHEY INC) 15. November 1989 (1989-11-15) * Seite 3, Zeile 40 – Seite 4, Zeile 9 * * Seite 9, Zeile 22 – Zeile 29 * * Seite 9, Zeile 56 – Seite 10, Zeile 13; Abbildungen *	1-7	F01N B01D						
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenart</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 33%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>MÜNCHEN</td> <td>7. November 2001</td> <td>Eijkenboom, A</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur</p> <p>T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument &amp;: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>				Recherchenart	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	MÜNCHEN	7. November 2001	Eijkenboom, A
Recherchenart	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
MÜNCHEN	7. November 2001	Eijkenboom, A							